

Chapitre I

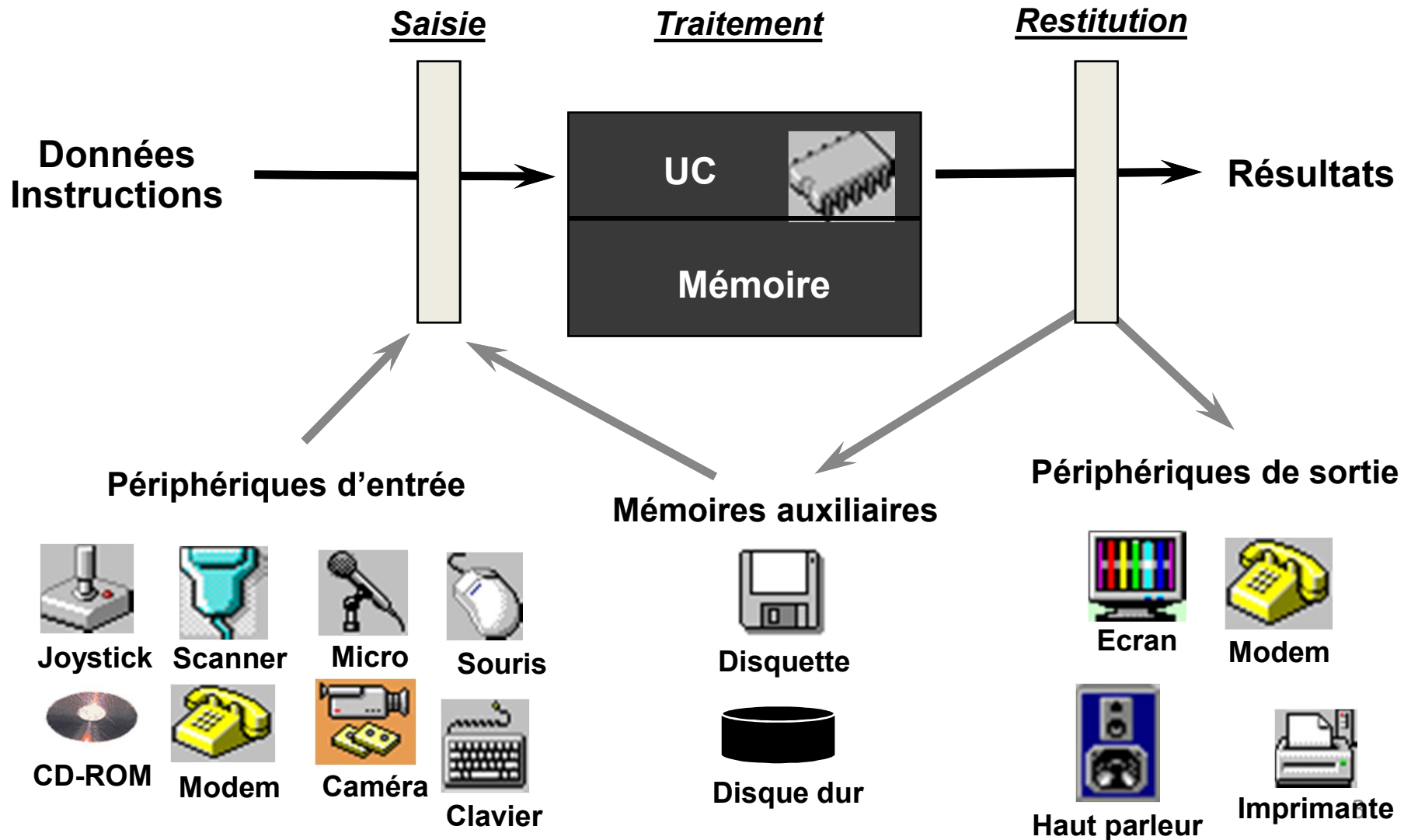
Introduction à l'Informatique

Cours n°1

Définition d'un ordinateur

- Machine électronique qui **saisit** (périphériques d'entrée), **stocke** (mémoire), **traite** (programmes) et **restitue** (périphériques de sortie) **des informations**

Schéma fonctionnel



Constituants

Composants matériels (Hardware)

- Ensemble des éléments matériel qui composent l'ordinateur
- Chaque composant possède une fonction particulière
 - calcul
 - stockage des données
 - affichage vidéo
 - gestion du clavier...

Constituants

Logiciel (Software)

- Ensemble de programmes exécutables par l'ordinateur

Différents types de logiciels

- système d'exploitation (MS-DOS, Windows, Unix)
 - logiciels standards comme Word, Excel...
 - progiciels : logiciels spécifiques (paye, comptabilité, ...)
-
- Le logiciel pilote le matériel

Codage binaire

- Le langage des ordinateurs
- Toutes communications à l'intérieur de l'ordinateur sont faites avec des signaux électriques
 - 0: éteint (absence de signal électrique)
 - 1: allumé (présence de signal électrique)

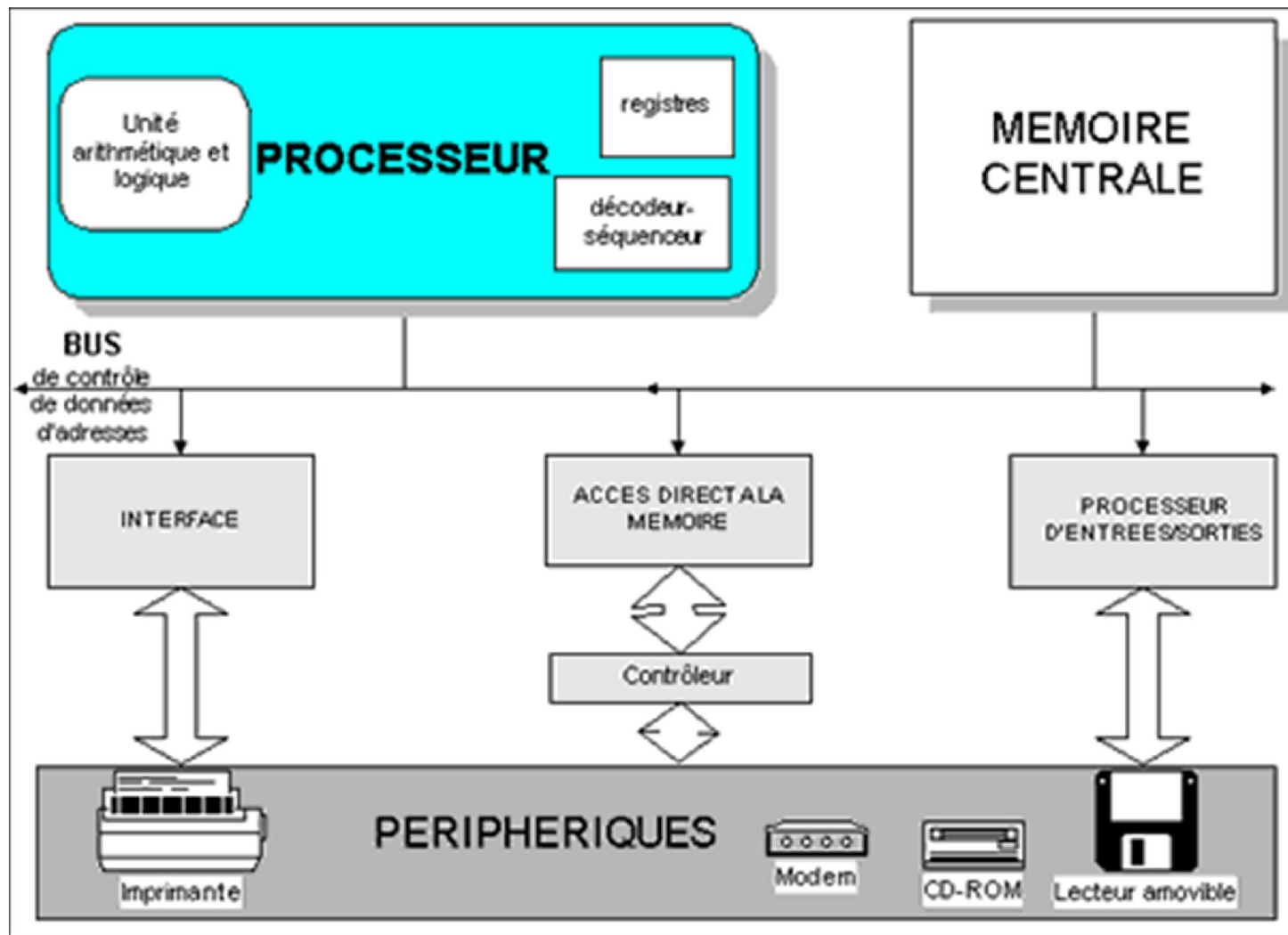
- Un même nombre peut être représenté dans plusieurs bases
 - 123 en base 10 (décimal)
 - 1111011 en base 2 (binaire)
 - 173 en base 8 (octale)
 - 7B en base 16 (hexadécimale)

Transcodage binaire/hexadécimal

- La représentation hexadécimal (base 16), est très souvent employé en informatique
 - facilite la représentation des longues séquences de bits
 - représentation :
 - 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
 - 101101100010000001100011010011 (binaire)
 - 2d8818d3 (hexadécimale)

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	 	Space	64	40	100	@	@	96	60	140	`	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	!	!	65	41	101	A	A	97	61	141	a	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	"	"	66	42	102	B	B	98	62	142	b	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	#	#	67	43	103	C	C	99	63	143	c	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	$	\$	68	44	104	D	D	100	64	144	d	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	%	%	69	45	105	E	E	101	65	145	e	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	&	&	70	46	106	F	F	102	66	146	f	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	'	'	71	47	107	G	G	103	67	147	g	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	(	(	72	48	110	H	H	104	68	150	h	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051	)	)	73	49	111	I	I	105	69	151	i	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	*	*	74	4A	112	J	J	106	6A	152	j	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	+	+	75	4B	113	K	K	107	6B	153	k	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	,	,	76	4C	114	L	L	108	6C	154	l	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	-	-	77	4D	115	M	M	109	6D	155	m	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	.	.	78	4E	116	N	N	110	6E	156	n	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	/	/	79	4F	117	O	O	111	6F	157	o	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	0	0	80	50	120	P	P	112	70	160	p	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	1	1	81	51	121	Q	Q	113	71	161	q	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	2	2	82	52	122	R	R	114	72	162	r	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	3	3	83	53	123	S	S	115	73	163	s	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	4	4	84	54	124	T	T	116	74	164	t	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	5	5	85	55	125	U	U	117	75	165	u	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	6	6	86	56	126	V	V	118	76	166	v	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	7	7	87	57	127	W	W	119	77	167	w	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	8	8	88	58	130	X	X	120	78	170	x	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	9	9	89	59	131	Y	Y	121	79	171	y	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	:	:	90	5A	132	Z	Z	122	7A	172	z	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	;	;	91	5B	133	[	[	123	7B	173	{	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	<	<	92	5C	134	\	\	124	7C	174	|	
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	=	=	93	5D	135	]	]	125	7D	175	}	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	>	>	94	5E	136	^	^	126	7E	176	~	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	?	?	95	5F	137	_	_	127	7F	177		DEL

Schéma fonctionnel



L'unité Centrale

- **Fonctions**
 - renferme plusieurs composants destinés au traitement et la circulation de l'information
- **Les composants**
 - **la mémoire principale**
 - la mémoire vive (RAM)
 - la mémoire morte (ROM)
 - **la mémoire cache**
 - **le microprocesseur**
 - les circuits de calcul (UAL)
 - l'unité de contrôle (ou de commande)
 - **l'horloge système**
 - **l'unité d'entrée-sortie**

La Mémoire

- **Définition**
 - un dispositif électronique qui sert à stocker des informations
- **Trois types**
 - » RAM ou mémoire vive
 - » ROM ou mémoire morte
 - » mémoire de masse ou secondaire
 - ***BIT*** (Binary DigiT) : unité de stockage élémentaire
 - Les informations sont codées en binaires composés de 0 et de 1
 - Selon l'ordinateur, un mot mémoire est composé de 2 (16 bits) ou 4 (32 bits) octets

La Mémoire

- **Unités de mesure**

1 octet = 8 bits

1 Ko (kilo octet) $\approx 1\,000$ octets (2^{10} octets)

1 Mo (méga octet) $\approx 1\,000\,000$ octets (2^{20} octets)

1 Go (giga octet) $\approx 1\,000\,000\,000$ octets (2^{30} octets)

1 To (téra octet) $\approx 1\,000\,000\,000\,000$ octets (2^{40} octets)

La Mémoire

- **Structure**
 - La mémoire est organisée en cellules (octets ou mots)
 - Chaque cellule est repérée par son adresse qui permet à l'ordinateur de trouver les informations dont il a besoin
- **2 Modes d'accès à la mémoire**
 - **En lecture** : aucun effet sur le contenu
 - **En écriture** : modifie son contenu
- **Caractéristiques**
 1. **Capacité** : nombre d'octets
 2. **Accès**
 - ❖ **direct** : grâce à l'adresse, accès immédiat à l'information (on parle de support adressable)
 - ❖ **séquentiel** : pour accéder à une information, il faut avoir lu toutes les précédentes (ex : cassette audio)
 3. **Temps d'accès** : temps écoulé entre l'instant où l'information est demandée et celui où elle est disponible (en ms)

La Mémoire

- Le contenu de la mémoire est composé
 - **de données**
 - **et d'instructions**
 - ☐ code de l'opération élémentaire
 - ☐ donnée(s) ou adresse des données
- **Programme**
 - Ensemble d'instructions et de données
 - ☐ Traduites en signaux électriques compréhensibles par le matériel

Différentes mémoires

- **La mémoire vive ou RAM** (Random Access Memory)
 - mémoire à accès direct à **taille limitée**
 - son contenu est **volatile**, i.e. il est perdu à chaque fois que l'ordinateur ne fonctionne pas : d'où le besoin d'utiliser de la mémoire auxiliaire rémanente.
 - endroit où l'ordinateur stocke temporairement les données et instructions (programmes) qu'il est en train d'utiliser et d'exécuter
 - Contient tous les programmes en cours d'exécution
 - Capacité standard de 256 Mo à 4 Go et plus

Différentes mémoires

- **La mémoire morte (Read Only Memory)**

- mémoire permanente et inaltérable
- contient des petits programmes écrits par le constructeur pour la mise en route de l'ordinateur BIOS (Basic Input/Output System)
 - identifie les différents composants de la machine et vérifie leur bon fonctionnement

•La mémoire cache

- La transmission entre la RAM et le microprocesseur est plus lente que le potentiel de vitesse du microprocesseur
- **Mémoire cache** (niveau L1 ou L2)
 - zone de mémoire ultra-rapide où sont conservées les données et instructions qui reviennent le plus souvent
 - mémoire interne de petite taille (dizaines de Ko)
 - » Type non-volatile (Flash)
- **Capacité standard** : 256Ko ou 512Ko

La mémoire cache

- La mémoire cache permet au processeur de se «rappeler» les opérations déjà effectuées auparavant.
- Elle est utilisée par le microprocesseur pour conserver temporairement des instructions élémentaires.
- En effet, elle **stocke les opérations effectuées par le processeur**, afin que celui-ci ne perde pas de temps à recalculer des calculs déjà faits précédemment.

Le microprocesseur

- **Le cœur de l'ordinateur** : il traite et fait circuler les instructions et les données
- Composé des éléments suivants
 - **Unité Arithmétique et Logique (UAL)**
 - » Ensemble de circuits qui exécutent les opérations arithmétiques et logiques de base
 - **Différents Registres** (CO, Etat, Instruction...)
 - **Unité de contrôle** (ou de commande)
 - » Son rôle est d'extraire une instruction du programme en MC, de la faire exécuter par l'UAL ou un périphérique et de chercher l'instruction suivante
 - » Elle décode les instructions et trouve les données pour l'UAL

•L'horloge

- Elle contrôle et synchronise le microprocesseur et les composants associés
- Sa vitesse (fréquence) est exprimée généralement en mégahertz (MHz) c'est-à-dire en million de cycles par seconde
- Le nombre de cycles d'horloge d'un processeur est lié à sa fréquence
- Exemples: Intel Pentium 4, environ 3 GHz

• **L'unité d'entrée-sortie**

- contrôle et gère le transfert d'informations entre l'UC et les périphériques
- **Exemples**
 - carte graphique (écran)
 - carte contrôleur (disque dur)
 - carte son (micro, haut-parleur)

Les Périphériques

Définition

–C'est tout ce qui gravite autour de l'UC: l'écran, le clavier, la souris, les mémoires auxiliaires, l'imprimante, le scanner, le micro, les haut-parleurs....

3 Catégories de périphériques

- d'entrée** (clavier, souris, scanner, joystick)
- de sortie** (écran, imprimante, haut-parleur)
- les mémoires auxiliaires** (disque dur, disquette, CD-ROM)

• **Les périphériques d'entrée**

- **Définition**

- Recueillent les informations qui sont ensuite transformées (numérisées i.e. codées en binaires) pour être utilisables par la machine et transférées en mémoire principale (mémoire de l'UC)

- **Exemples**

- clavier
- souris : dispositif de pointage complémentaire du clavier et de l'écran
- scanner : permet de numériser un document
- autres : écran tactile, lecteur de codes barres, crayon optique, caméra, joystick...

• **Les périphériques de sortie**

- **Définition**

- Transmettent l'information binaire de l'UC vers l'extérieur sous une forme compréhensible par l'utilisateur

- **Exemples**

- écran
- imprimante
- haut-parleurs

Les mémoires auxiliaires

- **La mémoire de masse (secondaire ou auxiliaire)**

Définition

- Mémoire externe de grande capacité mais d'accès moins rapide que la mémoire de l'UC
- Utilisée pour stocker avant et après la mise en marche de l'ordinateur (support rémanent)

les mémoires auxiliaires

disque dur : support adressable amovible
ou non

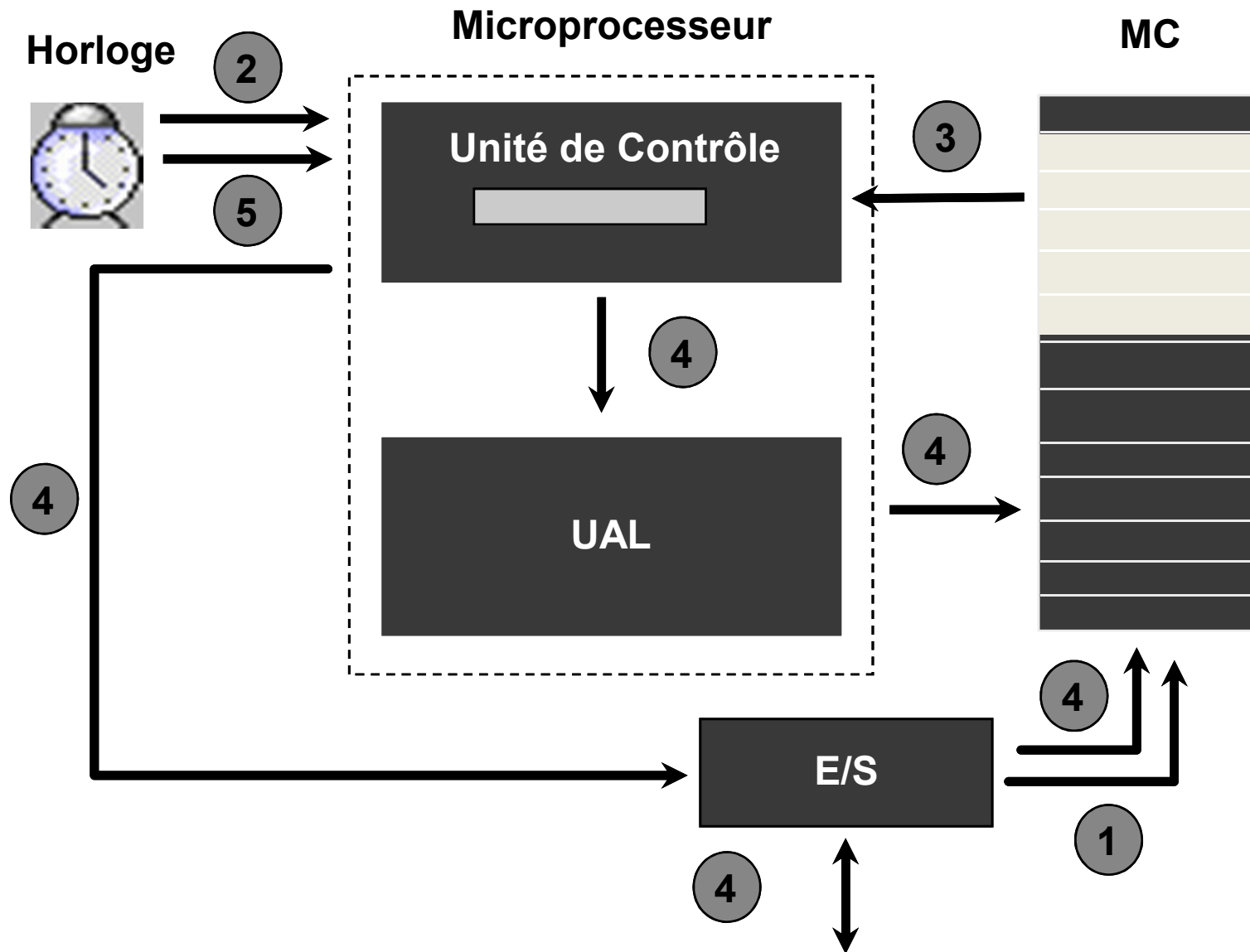
- capacité : plusieurs Go
- accès plus rapide que les disquettes

CD-ROM : support adressable amovible

- non inscriptible (mode lecture uniquement)
- capacité : environ 650 Mo
- Variante: inscriptible CD-RW (lecture/écriture)



Exécution d'un programme



Exemple simplifié

- Pour calculer $12+5$, il faut une suite d'instructions
 - Transférer:
 - le nombre 12 saisi au clavier dans la mémoire
 - le nombre 5 saisi au clavier dans la mémoire
 - le nombre 12 de la mémoire vers un registre du microprocesseur
 - le nombre 5 de la mémoire vers un registre du microprocesseur
 - demander à l'unité de calcul de faire l'addition
 - Transférer:
 - le contenu du résultat dans la mémoire
 - le résultat (17) se trouvant en mémoire vers l'écran de la console (pour l'affichage)

Méthode Informatique de résolution d'un problème

- **Exemple 1** : Je suis dans la rue, et je veux rentrer à la maison qui se trouve dans un immeuble équipé d'un ascenseur. Proposer un algorithme pour prendre l'ascenseur ?
- Appuyer sur le bouton d'appel
- Ouvrir la porte de l'ascenseur
- Entrer dans l'ascenseur
- Attendre la fermeture de la porte
- Appuyer sur le bouton de l'étage
- Descendre de l'ascenseur

Méthode Informatique de résolution d'un problème

- **Additionner 2 nombres à l'aide d'une calculatrice :**
 - Allumer la Calculatrice.
 - Taper le 1^{er} nombre.
 - Appuyer sur la touche (+)
 - Taper le 2^{eme} nombre.
 - Appuyer sur la touche (=)